

PAT-NO: JP02001056648A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001056648 A

TITLE: PRODUCTION OF PRINTING PLATE FOR SPACER  
FORMATION AND APPARATUS THEREFOR, PRODUCTION OF PRINTING  
PLATE FEMALE DIE FOR SPACER FORMATION AND APPARATUS  
THEREFOR, SPACER FORMING METHOD AND APPARATUS THEREFOR, PRINTING  
PLATE FOR SPACER FORMATION, PRINTING PLATE FEMALE DIE FOR  
SPACER FORMATION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: February 27, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KINOSHITA, SHINGEN

COUNTRY  
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
RICOH MICROELECTRONICS CO LTD

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP11231583

APPL-DATE: August 18, 1999

INT-CL (IPC): G09F009/00, G02F001/1333 , G02F001/1339 , G06F003/033  
, H01H011/00 , H01H013/70

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a process for producing a  
printing plate  
for spacer formation which is capable of forming spacers of shapes to  
lessen  
the occurrence of the disturbance and failure of the display images  
of a liquid  
crystal panel by accompanying the pressing, etc., of a touch panel  
and a  
printing plate for spacer formation, liquid crystal display device as

well as  
the touch panel.

SOLUTION: Irradiation light 32a from a light source 32 is exposed to a photosensitive resin plate 30 via a film 31 formed with masking patterns corresponding to the spacers to be formed. The irradiation light 32a is formed as parallel light beams. The irradiation angle of the parallel light beams of the light source 32 is changed by relatively moving the light source 32 and the film 31 and the sectional region of the photosensitive resin plate 30 is exposed with the irradiation light 32a via the film 31. The photosensitive resin plate 30 is subjected to photoresist processing, by which trapezoidal openings 30a are etched at the photosensitive resin plate 30. The photosensitive resin plate 30 is used as the printing plate for spacer formation or the female die for forming the printing plate for spacer formation, by which the trapezoidal spacers for the liquid crystal panel or the spacers for touch panels are formed.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-56648

(P2001-56648A)

(43) 公開日 平成13年2月27日 (2001.2.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 9 F 9/00	3 2 0	G 0 9 F 9/00	3 2 0 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1333		G 0 2 F 1/1333	5 B 0 8 7
1/1339	5 0 0	1/1339	5 0 0 5 G 0 0 6
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033	3 6 0 H 5 G 0 2 3
H 0 1 H 11/00		H 0 1 H 11/00	C 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数21 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-231583

(22) 出願日 平成11年8月18日 (1999.8.18)

(71) 出願人 593128172

リコーマイクロエレクトロニクス株式会社  
鳥取県鳥取市北村10番地3

(72) 発明者 木下 真言

鳥取県鳥取市北村10番地3 リコーマイクロエレクトロニクス株式会社内

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

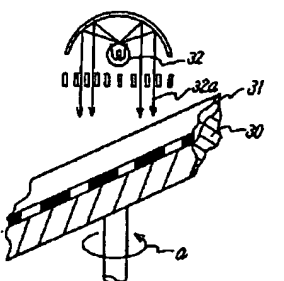
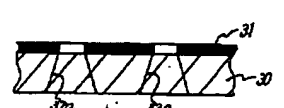
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スペーサ形成用印刷版の製造方法及び装置、スペーサ形成用印刷版型型の製造方法及び装置、スペーサ形成方法及び装置、スペーサ形成用印刷版、スペーサ形成用印刷版型型、液晶表示装置、

## (57) 【要約】

【課題】 タッチパネルの押圧等に伴う液晶パネルの表示画像の乱れや歪み及び破損の発生が少ない形状のスペーサを形成することができるスペーサ形成用印刷版の製造方法及び装置、スペーサ形成用印刷版、液晶表示装置、並びに、タッチパネルを提供すること。

【解決手段】 作成しようとするスペーサに対応したマスキングパターンが形成されたフィルム31を介して光源32からの照射光32aを感光樹脂板30に露光する。照射光32aは平行光とし、該光源32とフィルム31とを相対移動して、該光源32の平行光の照射角度を変化させて、該フィルム31を介して感光樹脂板30の断面領域へ照射光32aを露光し、感光樹脂板30にフォトリソ加工を施して、該感光樹脂板30に台形状の開口30aを食刻する。該感光樹脂板30をスペーサ形成用印刷版300あるいはスペーサ形成用印刷版300を形成するための雌型として、台形状の液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203を成形する。

(a) (b) (c) (d) (e) 

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造方法であって、上記スペーサ形成用印刷版を感光樹脂板で構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムと該フィルムに平行光を照射する光源とを相対移動させながら、該フィルムを介して該感光樹脂板に該光源からの平行光を露光して、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂板にフォトリソ加工を施すことにより、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻することを特徴とするスペーサ形成用印刷版の製造方法。

【請求項2】一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造方法であって、上記スペーサ形成用印刷版を感光樹脂板で構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光を該感光樹脂板に露光して、該フィルムと該光源との位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂板にフォトリソ加工を施すことにより、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻することを特徴とするスペーサ形成用印刷版の製造方法。

【請求項3】一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造装置であって、上記スペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板を載置する載置台と、

上記開口に対応したマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂板に平行光を照射する光源と、

該光源と該フィルムとを相対移動して、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させさせながら、該フィルムを介して該感光樹脂板に該光源からの平行光を露光する露光装置と、  
該露光装置により該光源からの平行光が露光された感光樹脂板にフォトリソ加工を施して、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするスペーサ形成用印刷版の製造装置。

【請求項4】一対のパネル基板間に配設されるスペーサ

に対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造装置であって、上記スペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板を載置する載置台と、

上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂板に散乱光を照射する光源と、

10 該光源と該フィルムとの位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて、該フィルムを介して該感光樹脂板に該光源からの散乱光を露光する露光装置と、  
該露光装置により該光源からの散乱光が露光された感光樹脂板にフォトリソ加工を施して、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするスペーサ形成用印刷版の製造装置。

【請求項5】一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雌型の製造方法であって、  
上記スペーサ形成用印刷版雌型を形成するための雌型材を、平板状の雌型基板と、該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムと該フィルムに平行光を照射する光源とを相対移動させながら、該感光樹脂層に該フィルムを介して該光源からの平行光を露光して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂層にフォトリソ加工を施すことにより、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形を形成することを特徴とするスペーサ形成用印刷版雌型の製造方法。

【請求項6】一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雌型の製造方法であって、

40 上記スペーサ形成用印刷版を形成するための雌型材を、平板状の雌型基板と、該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光を該感光樹脂層に露光して、該フィルムと該光源との位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂層にフォトリソ加工を施すことにより、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形

状のスペーサの雛形を形成することを特徴とするスペーサ形成用印刷版雛型の製造方法。

【請求項7】一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置であって、  
上記スペーサ形成用印刷版雛型を形成するための平板状の雌型基板と該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成された雌型材を載置する載置台と、  
上記開口に対応したマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該雌型材の感光樹脂層に平行光を照射する光源と、  
該光源と該フィルムとを相対移動して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させながら、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの平行光を露光する露光装置と、  
該露光装置により該光源からの平行光が露光された感光樹脂層にフォトリソ加工を施して、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形を形成するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置。

【請求項8】一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置であって、  
上記スペーサ形成用印刷版雛型を形成するための平板状の雌型基板と該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成された雌型材を載置する載置台と、  
上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂層に散乱光を照射する光源と、  
該光源と該フィルムとの位置及び大きさの關係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの散乱光を露光する露光装置と、  
該露光装置により該光源からの散乱光が露光された感光樹脂層にフォトリソ加工を施して、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形を形成するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置。

【請求項9】一対のパネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成方法であって、  
上記パネル基板の上記スペーサを形成する面に、該スペーサの基材としての感光樹脂層を形成し、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムと

該フィルムに平行光を照射する光源とを相対移動させながら、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの平行光を露光して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂層にフォトリソ加工を施すことにより、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成することを特徴とするスペーサ形成方法。

【請求項10】一対のパネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成方法であって、  
上記パネル基板の上記スペーサを形成する面に、該スペーサの基材としての感光樹脂層を形成し、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光を該感光樹脂層に露光して、該フィルムと該光源との位置及び大きさの關係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂層にフォトリソ加工を施すことにより、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成することを特徴とするスペーサ形成方法。

【請求項11】一対のパネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成装置であって、  
上記スペーサを形成する面に該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成されたパネル基板を載置する載置台と、  
上記スペーサに対応したマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂層に平行光を照射する光源と、  
該光源と該フィルムとを相対移動して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させながら、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの平行光を露光する露光装置と、  
該露光装置により該光源からの平行光が露光された感光樹脂層にフォトリソ加工を施して、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするスペーサ形成装置。

【請求項12】一対のパネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成装置であって、  
上記スペーサを形成する面に該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成されたパネル基板を載置する載置台と、  
上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂層に散乱光を照射する光源と、  
該光源と該フィルムとの位置及び大きさの關係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて、該フィルムを介して該感光樹脂層に

該光源からの散乱光を露光する露光装置と、  
該露光装置により該光源からの散乱光が露光された感光  
樹脂層にフォトリソ加工を施して、該パネル基板上  
に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成するフォ  
トリソ加工ユニットとを有することを特徴とするスペ  
ーサ形成装置。

【請求項13】請求項1又は2のスペーサ形成用印刷版  
の製造方法あるいは請求項3又は4のスペーサ形成用印  
刷版の製造装置により製造したことを特徴とするスペ  
ーサ形成用印刷版。

【請求項14】請求項5又は6のスペーサ形成用印刷版  
雌型の製造方法あるいは請求項7又は8のスペーサ形成  
用印刷版雌型の製造装置により製造したことを特徴とす  
るスペーサ形成用印刷版雌型。

【請求項15】請求項14のスペーサ形成用印刷版雌型  
を用いて製造したプラスチックマスクからなるスペーサ  
形成用印刷版であって、該スペーサ形成用印刷版雌型の  
雌型基板上に、該プラスチックマスクの基材となる樹脂  
を塗布し、該樹脂を硬化させた後、該スペーサ形成用印  
刷版雌型を除去して製造したことを特徴とするスペーサ  
形成用印刷版。

【請求項16】請求項14のスペーサ形成用印刷版雌型  
を用いて製造した金属マスクからなるスペーサ形成用  
印刷版であって、該スペーサ形成用印刷版雌型の雌型基  
板上に、アディティブ法により該金属マスクの基材と  
なる金属をメッキした後、該スペーサ形成用印刷版雌型  
を除去して製造したことを特徴とするスペーサ形成用印  
刷版。

【請求項17】請求項13、15又は16のスペーサ形  
成用印刷版を用いて、一対のパネル基板間に所定の間隙  
を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成方法  
であって、

上記パネル基板の少なくとも一方のスペーサ形成面に上  
記スペーサ形成用印刷版を重ね合わせて、該スペーサ形  
成用印刷版のスペーサに対応した台形状の開口に充填し  
たスペーサ基材を該スペーサ形成面に密着させた状態  
で、該スペーサ基材を硬化させた後、該スペーサ形成用  
印刷版を除去して、該パネル基板上に台形状のスペーサ  
を形成することを特徴とするスペーサ形成方法。

【請求項18】請求項9、10又は17のスペーサ形成  
方法、あるいは、請求項11又は12のスペーサ形成装  
置を用いて、液晶表示装置の一対のパネル基板間に配設  
される液晶パネル用スペーサが形成されていることを特  
徴とする液晶表示装置。

【請求項19】請求項18の液晶表示装置において、  
上記液晶パネル用スペーサが、上記パネル基板上の非画  
素領域に形成されていることを特徴とする液晶表示装  
置。

【請求項20】請求項9、10又は17のスペーサ形成  
方法、あるいは、請求項11又は12のスペーサ形成装

置を用いて、タッチパネルの一対のパネル基板間に配設  
されるタッチパネル用スペーサが形成されていることを  
特徴とするタッチパネル。

【請求項21】請求項20のタッチパネルにおいて、  
上記タッチパネルは、液晶表示装置の画像表示面上に配  
置されるタッチパネルであって、

上記タッチパネル用スペーサが、該液晶表示装置の液晶  
パネル用スペーサの面方向における形成位置に対して、  
上下方向において合致する位置に形成されていることを  
特徴とするタッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯テレビ、電子  
計算機、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、  
等に用いられる液晶表示装置、タッチパネル、並びに、  
該液晶表示装置あるいはタッチパネルのパネル基板間に  
液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサ  
を形成するためのスペーサ形成用印刷版の製造方法及び  
スペーサ形成用印刷版の製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯型テレビ、電子計算機、ワ  
ードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、等の小型化に  
伴い、液晶表示装置が広く普及されるに至った。液晶表  
示装置は、液晶材料の種類、駆動方法などによりいくつ  
かの種類に分類される。例えば、液晶のツイスト角を大  
きくしたことで、コントラストを向上させた単純マトリ  
クス方式のSTN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）  
液晶表示装置や、複数の画素電極のそれぞれに対応  
する薄膜トランジスタを備えるアクティブマトリクス方  
式のTFT（シン・フィルム・トランジスタ）液晶表  
示装置などがある。なかでも、TFT液晶表示装置は、  
CRTに匹敵するほどの高画質を実現し、携帯型テレビ  
やパーソナルコンピュータ等のディスプレイとして広く  
使用されている。

【0003】これらの液晶表示装置は、一般的に、対向  
する2枚の透明基板の間に液晶が封入されている。図7  
は従来のTFT液晶表示装置の概略構成を示す断面図で  
ある。図7において、基板としての透明なTFT基板1  
上には、透明電極としてのITO（インジウム酸化ス  
ズ）画素電極3、走査信号線4、映像信号線（図示せ  
ず）、TFT6、下部配向膜7、等が積層されている。  
下部配向膜7は液晶分子の向きを揃えるためのものであ  
り、所定方向に延在する無数の傷が表面につけられてい  
る。TFT6は、ITO画素電極3に対する画素電圧の  
印加のON/OFFを制御するためのものであり、ゲ  
ート電極6a、非晶質シリコンなどからなる半導体6b、  
ソース/ドレイン電極対6c、等から構成されている。  
また、基板としての透明なCF基板2上には、緑  
（G）、青（B）又は赤（R）に着色されたカラーフ  
ィルタ8、TFT基板1とCF基板2との間の各画素領域

以外の領域を遮光するブラックマトリクス9、全てのITO画素電極3に対応する共通電極であるITO対向電極10、上部配向膜11、等が積層されている。ITO対向電極10はITO画素電極3と同様にITOで形成され、透明である。上部配向膜11は下部配向膜7と同様に所定方向に延在する無数の傷が表面につけられている。更に、TFT基板1及びCF基板2の外側の面(それぞれ非対向面)には、それぞれ偏光板12、13が貼り付けられている。これら2枚の偏光板は、例えば偏光板の偏光軸が互いに直交するように配置され、液晶15の向きに応じて光を透過したりしなかったりする。なお、偏光板12の更に外側には、通常、バックライト(図示せず)が配設される。下部配向膜7と上部配向膜11との間には、液晶15が封入されている。この液晶15は、ITO画素電極3とITO対向電極10との間の領域において、両者の電位差で生ずる電界の作用により向きを変化させて、バックライトからの光の偏向方向を変化させる。下部配向膜7と上部配向膜11の間には、複数の球状スペーサ14aが配設されている。この球状スペーサ14aの介在により、下部配向膜7と上部配向膜11との間に液晶封入のための間隙が確保されている。なお、複数の球状スペーサ14は、噴射等の手段により、この間隙がなるべく均等となるように分散されている。

【0004】一方、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータ等の信号入力装置として、タッチパネルが知られている。現在使用されているタッチパネルとしては、静電式、光学式、抵抗式などがあるが、最も多く使用されているのは抵抗式である。図8に、液晶パネル100の画像表示面(表面)側に、フィンガータッチ方式による抵抗式のタッチパネル200が設けられた従来の液晶表示装置の模式図を示す。図8において、液晶パネル100は、偏光板、透明電極膜、配向膜、位相差板、ブラックマトリクス、オーバーコート層、カラーフィルター層(何れも図示せず)などが、必要に応じて選択的に積層配置された一対の透明なパネル基板101、102

(図7におけるTFT基板1及びCF基板2に相当)が、球形状の液晶パネル用スペーサ103(図7における球状スペーサ14aに相当)により所定の間隔を隔てて対向配置され、これらのパネル基板101、102の間に液晶104を封入して構成されている。タッチパネル200は、上記液晶パネル100の画像表示面側のパネル基板101を兼ねた透明なパネル基板201と、透明なフレキシブルシート202とが、タッチパネル用スペーサ203により所定の間隔を隔てて対向配置されて構成されている。該パネル基板201とフレキシブルシート202との対向面側の表面には、ITOなどの透明電極層204が形成されている。このタッチパネル200のフレキシブルシート202は、該フレキシブルシート202が押圧された時に、対向するパネル基板201

側にしなやかに押し付けられる必要があることから、通常、百数十ミクロンの厚さのポリカーボネートやPETなどのプラスチックフィルムが使用されている。また、このフレキシブルシート202はオペレータの指(あるいはペン先)で繰り返し押下されるので、その表面には耐久性を付与するためのハードコート層205が塗布されている。このタッチパネル200のフレキシブルシート202とパネル基板201との対向面に形成された各透明電極層204は、例えば、互いに略直角に交差する所定間隔の格子状に形成されている。そして、図9に示すように、該フレキシブルシート202がオペレータにより押下されることによって、各透明電極層204の短絡点Aを、上記液晶表示装置1の画像表示面上のX-Y方向の位置データとして検知する。

【0005】このタッチパネル200のタッチパネル用スペーサ203は、フレキシブルシート202が押下されない場合には、上下の透明電極層204が不要に接触しないように、各透明電極層204間に空間を確保し、押下された場合には、容易に上下の透明電極層204が接触でき、かつ接触範囲が広範囲に及ばないよう限定する機能を有している。タッチパネル200は、図8に示したように、液晶パネル100やCRTの画像表示面上に配設されることが多いため透明性を要求されており、その構成要素であるタッチパネル用スペーサ203も透明性が要求される。そのため、タッチパネル用スペーサ203の材料としては透明樹脂が多く使用されている。また、このタッチパネル用スペーサ203は、検出の確実性と精度の向上のためや、視認されにくくするために微小化が求められている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の液晶表示装置においては、液晶封入のための間隙を確保する液晶パネル用スペーサとして球状スペーサを用いていた。しかし、球状スペーサを用いると、それぞれの配向膜7、11と球状スペーサ14aとの当接面積が小さくなり、例えば、タッチパネル100のフレキシブルシート202の押下時などの、CF基板2又はTFT基板1に印加された外部からの応力を、点又は線に近い微小領域で受け止めることになる。この結果、それぞれの配向膜7、11に、球状スペーサ14aがめり込んだり、球状スペーサ14aが変形したりして、上記間隙の大きさが変化し、この変化により表示画像が乱れるという不具合があった。また、液晶として強誘電性液晶を用いる場合には、上記間隙に高粘度の該強誘電性液晶を封入することが困難である。このため、予め下部配向膜7上に強誘電性液晶を供給してから、CF基板2とTFT基板1とを重ね合わせる手法が採用されることが多い。しかしながら、このような手法においては、下部配向膜7の上に多数の球状スペーサ14aを均等分散させておいても、強誘電性液晶を配向膜7上に流して拡散させるとき

に、球状スペーサ14aを移動させて均等な分散状態が崩れてしまうという不具合があった。また、図7に示したように、ITO画素電極3の上側の各画素領域にも球状スペーサ14aを配置すると、球状スペーサ14aの付近における液晶の配向が大きく乱れ、この乱れにより表示画像に表示ムラが生じて表示品位が低下するという不具合があった。

【0007】更に、タッチパネル100においては、そのタッチパネル用スペーサ203の頂部が球状に形成されていると、フレキシブルシート202が爪などで叩かれることによって、該タッチパネル用スペーサ203の頂部が破損することがある。これにより、このタッチパネル用スペーサ203が視認され易くなって表示画面が見ずらくなったり、破損した破片によって上下の透明電極層204の接触が阻害されて入力不良や入力位置ズレが生じたりすることがあった。

【0008】上述のように、液晶パネル100の液晶パネル用スペーサ103やタッチパネル200のタッチパネル用スペーサ203は、液晶表示装置の構造的な強度や表示画像品質、データ入力精度等を左右する極めて重要な要素となっている。

【0009】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、タッチパネルの押圧等に伴う液晶パネルの表示画像の乱れや歪み及び破損の発生が少ない形状のスペーサを形成することができるスペーサ形成用印刷版の製造方法及び装置、スペーサ形成用印刷版、液晶表示装置、並びに、タッチパネルを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造方法であって、上記スペーサ形成用印刷版を感光樹脂板で構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムと該フィルムに平行光を照射する光源とを相対移動させながら、該フィルムを介して該感光樹脂板に該光源からの平行光を露光して、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂板にフォトレジスト加工を施すことにより、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻することを特徴とするものである。

【0011】このスペーサ形成用印刷版の製造方法においては、まず、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、光源から照射される平行光がスペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板に露光される。このとき、該光源と該フィルムとが相対移動される。これにより、該フィルムに対する該平行光の照射

角度が変化され、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。この結果、該感光樹脂板にフォトレジスト加工が施されることにより、該感光樹脂板に上記スペーサに対応した台形状の開口が食刻され、台形状に食刻された開口を有する感光樹脂板が得られる。従って、この感光樹脂板を、液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサを形成するためのスペーサ形成用印刷版として使用し、該スペーサ形成用印刷版の開口にスペーサ基材を充填し、該開口に充填したスペーサ基材を、液晶表示装置あるいはタッチパネルの一対のパネル基板の何れか一方に印刷することにより、該パネル基板上に、底部及び頂部が平坦な台形状の液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサを形成することができる。この台形状に形成された液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサは、構造的に安定した形状となるので、液晶表示装置あるいはタッチパネルの加圧に対する機械的強度を向上させ、タッチパネルの押圧等に伴う液晶パネルの表示画像の乱れや歪み及び破損の発生を抑制する作用がある。なお、ここで、「台形状」とは、角錐又は円錐の頂部を底部とほぼ平行な平面状にカットした裁頭角錐形状又は裁頭円錐形状をいう。

【0012】請求項2の発明は、一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造方法であって、上記スペーサ形成用印刷版を感光樹脂板で構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光を該感光樹脂板に露光して、該フィルムと該光源との位置及び大きさの關係に基づいて、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂板にフォトレジスト加工を施すことにより、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻することを特徴とするものである。

【0013】このスペーサ形成用印刷版の製造方法においては、まず、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、光源から照射される散乱光がスペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板に露光される。これにより、該光源と該フィルムとの位置及び大きさの關係に基づいて、該フィルムを介して該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。この結果、該感光樹脂板にフォトレジスト加工が施されることにより、該感光樹脂板に上記スペーサに対応した開口が食刻され、台形状に食刻された開口を有する感光樹脂板が得られる。従って、この感光樹脂板を、液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサを形成するためのスペーサ形成用印刷版として使用し、該スペーサ形成用印刷版の開口にスペーサ基材を充填



11

し、該開口に充填したスペーサ基材を、液晶表示装置あるいはタッチパネルの一方のパネル基板の何れか一方に印刷することにより、該パネル基板上に台形状の液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサを形成することができる。この台形状に形成された液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサは、構造的に安定した形状となるので、液晶表示装置あるいはタッチパネルの加圧に対する機械的強度を向上させ、タッチパネルの押圧等に伴う液晶パネルの表示画像の乱れや歪み及び破損の発生を抑制する作用がある。特に、この製法においては、上記フィルムを介して上記感光樹脂板に露光される上記光源からの照射光が散乱光であるので、該フィルムと該光源とを相対移動せずに、該フィルムに形成されたマスキングパターンとは異なった感光樹脂板の断面領域に該光源からの照射光を露光できるようになり、上記露光を簡易に行えるようになる。

【0014】請求項3の発明は、一方のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造装置であって、上記スペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板を載置する載置台と、上記開口に対応したマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂板に平行光を照射する光源と、該光源と該フィルムとを相対移動して、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させながら、該フィルムを介して該感光樹脂板に該光源からの平行光を露光する露光装置と、該露光装置により該光源からの平行光が露光された感光樹脂板にフォトリソ加工を施して、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするものである。

【0015】このスペーサ形成用印刷版の製造装置においては、まず、上記載置台上に上記スペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板が載置される。次いで、上記露光装置により、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、上記光源から照射される平行光が該感光樹脂板に露光される。このとき、該光源と該フィルムとが相対移動されて、該フィルムに対する該平行光の照射角度が変化され、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。次いで、上記フォトリソ加工ユニットにより、該感光樹脂板にフォトリソ加工が施されて、該感光樹脂板に上記スペーサに対応した台形状の開口が食刻される。この結果、台形状に食刻された開口を有するスペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板が得られる。

【0016】請求項4の発明は、一方のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一

12

方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版の製造装置であって、上記スペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板を載置する載置台と、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂板に散乱光を照射する光源と、該光源と該フィルムとの位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて、該フィルムを介して該感光樹脂板に該光源からの散乱光を露光する露光装置と、該露光装置により該光源からの散乱光が露光された感光樹脂板にフォトリソ加工を施して、該感光樹脂板に該スペーサに対応した台形状の開口を食刻するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするものである。

【0017】このスペーサ形成用印刷版の製造装置においては、まず、上記載置台上に上記スペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板が載置される。次いで、上記露光装置により、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、上記光源から照射される散乱光が該感光樹脂板に露光される。このとき、該光源と該フィルムとの位置及び大きさの関係により、該フィルムを介して該感光樹脂板の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。次いで、上記フォトリソ加工ユニットにより、該感光樹脂板にフォトリソ加工が施されて、該感光樹脂板に上記スペーサに対応した台形状の開口が食刻される。この結果、台形状に食刻された開口を有するスペーサ形成用印刷版としての感光樹脂板が得られる。

【0018】請求項5の発明は、一方のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雌型の製造方法であって、上記スペーサ形成用印刷版雌型を形成するための雌型材を、平板状の雌型基板と、該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムと該フィルムに平行光を照射する光源とを相対移動させながら、該感光樹脂層に該フィルムを介して該光源からの平行光を露光して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂層にフォトリソ加工を施すことにより、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雌型を形成することを特徴とするものである。

【0019】このスペーサ形成用印刷版雌型の製造方法においては、請求項1のスペーサ形成用印刷版の製造方法と同様の製造方法によって、該スペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雌型が製造される。すなわち、この製造方法では、スペーサ形成用印刷版雌型を形成するための雌型材として、平板状の雌型基

板上に感光樹脂層を形成したものが使用される。そして、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、光源から照射される平行光が感光樹脂層に露光される。このとき、該光源と該フィルムとが相対移動される。これにより、該フィルムに対する該平行光の照射角度が変化され、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。この結果、該感光樹脂層にフォトレジスト加工が施されることにより、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形が形成される。この結果、台形状に形成されたスペーサの雛形を有するスペーサ形成用印刷版雛型が得られる。

【0020】請求項6の発明は、一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雛型の製造方法であって、上記スペーサ形成用印刷版を形成するための雌型材を、平板状の雌型基板と、該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成し、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光を該感光樹脂層に露光して、該フィルムと該光源との位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂層にフォトレジスト加工を施すことにより、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形を形成することを特徴とするものである。

【0021】このスペーサ形成用印刷版雛型の製造方法においては、請求項2のスペーサ形成用印刷版の製造方法と同様の製造方法によって、該スペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雛型が製造される。すなわち、この製造方法では、スペーサ形成用印刷版雛型を形成するための雌型材として、平板状の雌型基板上に感光樹脂層を形成したものが使用される。そして、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、光源から照射される散乱光が感光樹脂層に露光される。これにより、該光源と該フィルムとの位置及び大きさの関係に基づいて、該フィルムを介して該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。この結果、該感光樹脂層にフォトレジスト加工が施されることにより、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形が形成される。この結果、台形状に形成されたスペーサの雛形を有するスペーサ形成用印刷版雛型が得られる。

【0022】請求項7の発明は、一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保する

スペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置であって、上記スペーサ形成用印刷版雛型を形成するための平板状の雌型基板と該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成された雌型材を載置する載置台と、上記開口に対応したマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該雌型材の感光樹脂層に平行光を照射する光源と、該光源と該フィルムとを相対移動して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させさせながら、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの平行光を露光する露光装置と、該露光装置により該光源からの平行光が露光された感光樹脂層にフォトレジスト加工を施して、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形を形成するフォトレジスト加工ユニットとを有することを特徴とするものである。

【0023】このスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置においては、まず、上記スペーサ形成用印刷版雛型を形成するための平板状の雌型基板と該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成された雌型材が、上記載置台上に載置される。次いで、上記露光装置により、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、上記光源から照射される平行光が該雌型材の感光樹脂層に露光される。このとき、該光源と該フィルムとが相対移動されて、該フィルムに対する該平行光の照射角度が変化され、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。次いで、上記フォトレジスト加工ユニットにより、該感光樹脂層にフォトレジスト加工が施されて、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形が形成される。

【0024】請求項8の発明は、一対のパネル基板間に配設されるスペーサに対応した開口を有し、該開口に充填されたスペーサ基材を、該パネル基板の少なくとも一方に印刷して、該パネル基板間に所定の間隙を確保するスペーサを形成するスペーサ形成用印刷版を作成するためのスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置であって、上記スペーサ形成用印刷版雛型を形成するための平板状の雌型基板と該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成された雌型材を載置する載置台と、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂層に散乱光を照射する光源と、該光源と該フィルムとの位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの散乱光を露光する露光装置と、該露光装置により該光源からの散乱光が露光された感光樹脂層にフォトレジスト加工を施して、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雛形を形成するフォトレジスト加工ユニットとを有することを特徴とするものである。

【0025】このスペーサ形成用印刷版雛型の製造装置においては、まず、上記スペーサ形成用印刷版雛型を形

成するための平板状の雌型基板と該雌型基板上に形成した感光樹脂層とで構成された雌型材が、上記載置台上に載置される。次いで、上記露光装置により、上記開口に対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、上記光源から照射される散乱光が該雌型材の感光樹脂層に露光される。このとき、該光源と該フィルムとの位置及び大きさの関係により、該フィルムを介して該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。次いで、上記フォトリソ加工ユニットにより、該感光樹脂層にフォトリソ加工が施され、該雌型基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサの雌形が形成される。

【0026】請求項9の発明は、一対のパネル基板間に配設されて、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成方法であって、上記パネル基板の上記スペーサを形成する面に、該スペーサの基材としての感光樹脂層を形成し、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムと該フィルムに平行光を照射する光源とを相対移動させながら、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの平行光を露光して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光樹脂層にフォトリソ加工を施すことにより、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成することを特徴とするものである。

【0027】このスペーサ形成方法においては、まず、上記パネル基板の上記スペーサを形成する面に、該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成される。そして、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムと該フィルムに平行光を照射する光源とを相対移動させながら、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの平行光が露光される。これにより、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化され、該感光樹脂層にフォトリソ加工が施されることにより、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサが形成される。このスペーサ形成方法においては、前述したようなスペーサ形成用印刷版を用いることなく、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを直接形成することができるので、該スペーサを容易且つ安価に形成することができる。

【0028】請求項10の発明は、一対のパネル基板間に配設されて、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成方法であって、上記パネル基板の上記スペーサを形成する面に、該スペーサの基材としての感光樹脂層を形成し、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光を該感光樹脂層に露光して、該フィルムと該光源との位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて該感光

樹脂層にフォトリソ加工を施すことにより、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成することを特徴とするものである。

【0029】このスペーサ形成方法においては、まず、上記パネル基板の上記スペーサを形成する面に、該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成される。そして、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光が該感光樹脂層に露光される。これにより、該フィルムと該光源との位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化され、該感光樹脂層にフォトリソ加工が施されることにより、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサが形成される。このスペーサ形成方法においては、前述したようなスペーサ形成用印刷版を用いたり、上記フィルムと光源とを相対移動させたりすることなく、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを直接形成することができるので、該スペーサを、より容易且つ安価に形成することができる。

【0030】請求項11の発明は、一対のパネル基板間に配設されて、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成装置であって、上記スペーサを形成する面に該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成されたパネル基板を載置する載置台と、上記スペーサに対応したマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂層に平行光を照射する光源と、該光源と該フィルムとを相対移動して、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させさせながら、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの平行光を露光する露光装置と、該露光装置により該光源からの平行光が露光された感光樹脂層にフォトリソ加工を施して、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするものである。

【0031】このスペーサ形成装置においては、まず、上記載置台上に、上記スペーサを形成する面に該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成されたパネル基板が載置される。次いで、上記露光装置により、該スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、上記光源から照射される平行光が該パネル基板に露光される。このとき、該光源と該フィルムとが相対移動されて、該フィルムに対する該平行光の照射角度が変化され、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。そして、上記フォトリソ加工ユニットにより、該感光樹脂層にフォトリソ加工が施されて、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサが形成される。この結果、台形状に形成された感光樹脂からなるスペーサを有するパネル基板が得られる。

【0032】請求項12の発明は、一対のパネル基板間

に配設されて、該パネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成装置であって、上記スペーサを形成する面に該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成されたパネル基板を載置する載置台と、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該感光樹脂層に散乱光を照射する光源と、該光源と該フィルムとの位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度を変化させて、該フィルムを介して該感光樹脂層に該光源からの散乱光を露光する露光装置と、該露光装置により該光源からの散乱光が露光された感光樹脂層にフォトリソ加工を施して、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを形成するフォトリソ加工ユニットとを有することを特徴とするものである。

【0033】このスペーサ形成装置においては、上記載置台上に、上記スペーサを形成する面に該スペーサの基材としての感光樹脂層が形成されたパネル基板が載置される。次いで、上記露光装置により、上記スペーサに対応するマスキングパターンが形成されたフィルムを介して、該フィルムに散乱光を照射する光源からの照射光が該感光樹脂層に露光される。このとき、該フィルムと該光源との位置及び大きさの関係に基づいて、該感光樹脂層の断面領域へ入射される照射光の照射角度が変化される。そして、上記フォトリソ加工ユニットにより、該感光樹脂層にフォトリソ加工が施されることによって、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサが形成される。この結果、台形状に形成された感光樹脂からなるスペーサを有するパネル基板が得られる。

【0034】請求項13の発明は、請求項1又は2のスペーサ形成用印刷版の製造方法あるいは請求項3又は4のスペーサ形成用印刷版の製造装置により製造したことを特徴とするものである。

【0035】このスペーサ形成用印刷版は、台形状に食刻された開口を有する感光樹脂板で形成されている。従って、このスペーサ形成用印刷版を用いて形成されたスペーサは、構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサとなる。

【0036】請求項14の発明は、請求項5又は6のスペーサ形成用印刷版雌型の製造方法あるいは請求項7又は8のスペーサ形成用印刷版雌型の製造装置により製造したことを特徴とするものである。

【0037】このスペーサ形成用印刷版雌型は、台形状に形成されたスペーサの雛形を有しているので、このスペーサ形成用印刷版雌型を用いて、構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサを形成するためのスペーサ形成用印刷版を製造することができる。

【0038】請求項15の発明は、請求項14のスペーサ形成用印刷版雌型を用いて製造したプラスチックマ

形成用印刷版雌型の雌型基板上に、該プラスチックマスクの基材となる樹脂を塗布し、該樹脂を硬化させた後、該スペーサ形成用印刷版雌型を除去して製造したことを特徴とするものである。

【0039】このスペーサ形成用印刷版は、構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサを形成することができる。また、このスペーサ形成用印刷版は、プラスチックマスクであるので、安価且つ容易に製造できる。

10 【0040】請求項16の発明は、請求項14のスペーサ形成用印刷版雌型を用いて製造したメタルマスクからなるスペーサ形成用印刷版であって、該スペーサ形成用印刷版雌型の雌型基板上に、アディティブ法により該メタルマスクの基材となる金属をメッキした後、該スペーサ形成用印刷版雌型を除去して製造したことを特徴とするものである。

20 【0041】このスペーサ形成用印刷版は、構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサを形成することができる。また、このスペーサ形成用印刷版は、メタルマスクであるので、耐久性が高く繰り返し使用することができる。

【0042】請求項17の発明は、請求項13、15又は16のスペーサ形成用印刷版を用いて、一対のパネル基板間に所定の間隙を確保するためのスペーサを形成するスペーサ形成方法であって、上記パネル基板の少なくとも一方のスペーサ形成面に上記スペーサ形成用印刷版を重ね合わせて、該スペーサ形成用印刷版のスペーサに対応した台形状の開口に充填したスペーサ基材を該スペーサ形成面に密着させた状態で、該スペーサ基材を硬化させた後、該スペーサ形成用印刷版を除去して、該パネル基板上に台形状のスペーサを形成することを特徴とするものである。

【0043】このスペーサ形成方法においては、例えば、マイクロフォトモルディング(MPM)などように、上記スペーサ形成用印刷版のスペーサに対応した台形状の開口に充填したスペーサ基材が該スペーサ形成面に密着した状態で、該スペーサ基材が硬化した後、該スペーサ形成用印刷版が除去されて、パネル基板上に台形状のスペーサが形成される。従って、このスペーサ形成方法においては、パネル基板上に形成されたスペーサの形状を確実に頂部及び底部が平坦な台形状に形成することができる。

【0044】請求項18の発明は、請求項9、10又は17のスペーサ形成方法、あるいは、請求項11又は12のスペーサ形成装置を用いて、液晶表示装置の一対のパネル基板間に配設される液晶パネル用スペーサが形成されていることを特徴とするものである。

【0045】この液晶表示装置においては、上記スペーサ形成用印刷版を用いて、パネル基板上に構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状の液晶パネル用スペーサ

が形成される。これにより、液晶パネルの加圧に対する機械的強度が向上され、押圧等に伴う表示画像の乱れや歪み及び破損の発生が抑制される。

【0046】請求項19の発明は、請求項18の液晶表示装置において、上記液晶パネル用スペーサを、上記パネル基板上の非画素領域に形成したことを特徴とするものである。

【0047】この液晶表示装置においては、上記液晶パネル用スペーサが、上記パネル基板上の非画素領域に形成される。これにより、液晶パネル用スペーサにより画素領域が覆われることがなくなり、表示画像の視認性が向上される。

【0048】請求項20の発明は、請求項9、10又は17のスペーサ形成方法、あるいは、請求項11又は12のスペーサ形成装置を用いて、タッチパネルの一对のパネル基板間に配設されるタッチパネル用スペーサが形成されていることを特徴とするものである。

【0049】このタッチパネルにおいては、上記スペーサ成形用印刷版を用いて、パネル基板上に構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のタッチパネル用スペーサが形成される。これにより、タッチパネルの加圧に対する機械的強度が向上され、押圧等に伴う表示画像の乱れや歪み及び破損の発生が抑制される。

【0050】請求項21の発明は、請求項20のタッチパネルにおいて、上記タッチパネルは、液晶表示装置の画像表示面上に配置されるタッチパネルであって、上記タッチパネル用スペーサが、該液晶表示装置の液晶パネル用スペーサの面方向における形成位置に対して、上下方向において合致する位置に形成されていることを特徴とするものである。

【0051】このタッチパネルにおいては、上記タッチパネル用スペーサと上記液晶パネル用スペーサとの面方向における上下位置が、液晶パネルの画像表示面に対して略直交する線上を通るように、互いに合致するように形成される。これにより、タッチパネルを押圧した際に、該タッチパネル用スペーサに加わる押圧力を、該液晶パネル用スペーサによって確実に受け止めることができ、上記液晶表示装置が押圧力に対して強い構造となる。

【0052】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるスペーサ形成用印刷版の製造方法について説明する。図1(a)乃至(e)に、液晶表示装置のタッチパネル用スペーサあるいは液晶パネル用スペーサを成形するためのスペーサ形成用印刷版300の製造工程を示す。このスペーサ形成用印刷版300は、フォトリソ法と同様の製法により作成される。すなわち、このスペーサ形成用印刷版300を作成するには、まず、作成しようとするスペーサの高さに相当する厚さの図1(a)に示すような感光樹脂板30を用いる。そして、この感光樹脂板30上に、

図1(b)に示すように、作成しようとするスペーサに対応したマスキングパターンが形成されたフィルム31を重ね合わせる。次いで、フィルム31を介して光源32から照射される光を感光樹脂板30に露光する。このとき、光源32からの照射光32aは平行光とし、また、該光源32とフィルム31とを相対移動して、該フィルム31に対する該光源32の平行光の照射角度を変化させる。具体的には、例えば、図1(c)に示すように、光源32を固定し、フィルム31と感光樹脂板30とを、作成しようとするスペーサの側面の傾斜角度に応じて傾斜させた状態で、矢印a方向に回転させながら、光源32から照射される光を感光樹脂板30に露光する。これにより、図1(d)に示すように、フィルム31に対する光源32からの照射光(平行光)32aの照射角度が変化され、感光樹脂板30の断面領域へ入射される照射光32aの照射角度が変化され、この感光樹脂板30の露光部分が硬化される。次いで、この感光樹脂板30の露光部分以外の未硬化部分の感光樹脂を洗い流す。このようにして、感光樹脂板30にフォトリソ加工を施すことによって、図1(e)に示すように、該感光樹脂板30に台形状の開口30aが食刻される。

【0053】ここで、感光樹脂板30の断面領域へ入射される照射光32aの照射角度を変化させる他の方法としては、図2に示すように、光源32の照射光路に、磨りガラスや乳白色の亚克力板などからなるフィルター33を配置して、該光源32からの照射光32aを散乱光とし、該光源32と該フィルム31との位置及び大きさの関係により、該フィルム31に形成されたマスキングパターンとは異なった感光樹脂板30の断面領域へ該光源32からの散乱光を露光して、該感光樹脂板30の開口30aを台形状に形成するようにしてもよい。この方法においては、フィルム31を介して感光樹脂板30に露光される光源32からの照射光32aが散乱光であるので、該フィルム31と該光源32とを相対移動せずに、該フィルム31に形成されたマスキングパターンとは異なった感光樹脂板30の断面領域に該光源32からの照射光32aを露光できるようになり、上記露光を簡易に行えるようになる。

【0054】次に、上述のようにして開口30aが食刻された感光樹脂板30を用いて、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203などのスペーサを形成する方法について説明する。まず、開口30aが食刻された感光樹脂板30自体をスペーサ形成用印刷版300として、スペーサを形成する場合について説明する。この場合には、感光樹脂板30に食刻された開口30aが、形成しようとするスペーサに相当する形状となるように形成される。このような開口30aは、上記フィルム31のマスキングパターンが、スペーサに相当する部分を遮光するように形成されている場合には、上記感光樹脂板30としてネガティブ(露光部分が

硬化する)の感光樹脂を用い、上記フィルム31のマスキングパターンが、スペーサに相当する部分を透過するように形成されている場合には、上記感光樹脂板30としてポジティブ(非露光部分が硬化する)の感光樹脂を用いることで形成される。

【0055】このように、上記感光樹脂板30自体をスペーサ形成用印刷版300として用いて、例えば、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203を成形する場合には、まず、図3(a)に示すように、液晶パネル用スペーサ103を形成しようとする液晶パネル100のパネル基板102、又は、タッチパネル用スペーサ203を形成しようとするタッチパネル200のパネル基板201上に、該感光樹脂板30からなるスペーサ形成用印刷版300を配設する。このとき、該スペーサ形成用印刷版300としての感光樹脂板30の開口30aが、該パネル基板102(又は201)上の液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の形成位置に対応するようにする。次いで、図3(b)に示すように、該パネル基板102(又は201)上に配設されたスペーサ形成用印刷版300としての感光樹脂板30の開口30a内に、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の原材料としてのスペーサ基材103A(又は203A)を、スキージ400によりスキージングして充填する。その後、図3(c)に示すように、該スペーサ形成用印刷版300を該パネル基板102(又は201)上から分離して、該スペーサ形成用印刷版300としての感光樹脂板30の開口30aに充填したスペーサ基材103A(又は203A)を、該パネル基板102(又は201)上に版抜きする。ここで、上記スペーサ形成用印刷版300を再使用しない場合には、該スペーサ形成用印刷版300としての感光樹脂板30の開口30aに充填したスペーサ基材103A(又は203A)を硬化させた後、該スペーサ形成用印刷版300としての感光樹脂板30を、苛性ソーダなどの溶剤で洗い流すようにしてもよい。そして、このパネル基板102(又は201)上に版抜きされたスペーサ基材103A(又は203A)を固化することにより、図3(d)に示すように、該パネル基板102(又は201)上の所定の位置に、該感光樹脂板30の開口30aにより成形された所定の幅及び高さの台形状の液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203が一体形成される。

【0056】次に、上述のようにして開口30aが食刻された感光樹脂板30を、スペーサ形成用印刷版300を形成するための雌型として用いて、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203を成形する場合について説明する。この場合には、形成しようとするスペーサに相当する部分が遮光部となるように、感光樹脂板30の開口30aが食刻される。このよ

うな開口30aは、上記フィルム31のマスキングパターン(遮光部のパターン)が、スペーサに相当する部分を遮光する形状に形成されている場合には、上記感光樹脂板30としてポジティブ(非露光部分が硬化する)の感光樹脂を用い、上記フィルム31のマスキングパターンが、スペーサに相当する部分を透過する形状に形成されている場合には、上記感光樹脂板30としてネガティブ(露光部分が硬化する)の感光樹脂を用いることで形成される。これにより、感光樹脂板30の開口30aが食刻されていない部分によって、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の雌形に相当する底部及び頂部が平坦な台形状の突起が形成される。

【0057】この製法においては、まず、図4(a)に示すように、支持体34上に該感光樹脂板30を配設し、この支持体34上に配設された感光樹脂板30の開口30a内に、合成樹脂などのスペーサ形成用印刷版300の原材料35を、スキージングあるいは塗布などの方法により充填する。そして、該感光樹脂板30の開口30aから該原材料35を型抜きして、十分に硬化させる。ここで、上記感光樹脂板30からなるスペーサ形成用印刷版の雌型を再使用しない場合には、感光樹脂板30の開口30aに充填した合成樹脂などのスペーサ形成用印刷版300の原材料35を硬化させた後、該スペーサ形成用印刷版雌型としての感光樹脂板30を、苛性ソーダなどの溶剤で洗い流すようにしてもよい。これにより、図4(b)に示すような、スペーサに相当する形状の型溝300aを有する樹脂製のスペーサ形成用印刷版300(プラスチックマスク)が形成される。なお、このようなスペーサ形成用印刷版雌型を用いて形成するスペーサ形成用印刷版300としては、アディティブ法などにより、支持体34(この場合は導電体)上に配設した感光樹脂板30の開口30aにメッキを施して形成した金属版(メタルマスク)であってもよい。

【0058】そして、上述のようにして形成したスペーサ形成用印刷版300を、図4(c)に示すように、液晶パネル用スペーサ103を形成しようとする液晶パネル100のパネル基板102、又は、タッチパネル用スペーサ203を形成しようとするタッチパネル200のパネル基板201上に配設する。このとき、該スペーサ形成用印刷版300の型溝300aが、該パネル基板102(又は201)上の液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の形成位置に対応するようにする。次いで、図4(d)に示すように、該パネル基板102(又は201)上に配設されたスペーサ形成用印刷版300の型溝300a内に、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の原材料としてのスペーサ基材103A(又は203A)を、スキージ400によりスキージングして充填する。その後、図4(e)に示すように、該スペーサ形成

用印刷版300を該パネル基板102(又は201)上から分離して、該スペーサ形成用印刷版300の型溝300aに充填したスペーサ基材103A(又は203A)を、該パネル基板102(又は201)上に版抜きする。このパネル基板102(又は201)上に版抜きされたスペーサ基材103A(又は203A)を固化することにより、図4(f)に示すように、該パネル基板102(又は201)上の所定の位置に、該感光樹脂板30の開口30aにより成形された所定の幅及び高さの台形状の液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203が一体形成される。

【0059】この台形状に形成された液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203は、構造的に安定した形状となるので、液晶パネル100あるいはタッチパネル200の加圧に対する機械的強度を向上させ、タッチパネル200の押圧等に伴う液晶パネル100の表示画像の乱れや歪み及び破損の発生を抑制する効果がある。すなわち、例えば、液晶パネル用スペーサ103を台形状に形成すると、図7に示したそれぞれの配向膜7、11と液晶パネル用スペーサ103との当接面積が大きくなり、タッチパネル100のフレキシブルシート202の押下時などの、CF基板2又はTF基板1に印加された外部からの応力を、台形状に形成された液晶パネル用スペーサ103の上面及び底面で受け止めることになる。従って、この液晶パネルでは、それぞれの配向膜7、11に、液晶パネル用スペーサ103がめり込んだり、液晶パネル用スペーサ103が変形したりして、上下のパネル基板の間隙の大きさが変化し、この変化により表示画像が乱れるという不具合が少なくなる。また、液晶として強誘電性液晶を用い、予め下部配向膜7上に強誘電性液晶を供給してから、CF基板2とTF基板1とを重ね合わせる手法が採用される場合でも、強誘電性液晶を配向膜7上に流して拡散させるときに、液晶パネル用スペーサ103が移動して均等な分散状態が崩れてしまうということがない。

【0060】ここで、開口30aが食刻された感光樹脂板30をスペーサ形成用印刷版300を形成するための雌型として用いる場合には、上述のように、該感光樹脂板30の開口30aが食刻されていない部分によって、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の雌形に相当する底部及び頂部が平坦な台形状の突起が形成される。従って、このスペーサ形成用印刷版雌型を製造する方法を用いて、上記液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の雌形に相当する底部及び頂部が平坦な台形状の突起を、液晶パネル100あるいはタッチパネル200のパネル基板間に形成することによって、該突起をそのまま液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203とすることができる。このスペーサ形成方法においては、前述したようなスペーサ形成用印刷版3

00を用いることなく、該パネル基板上に感光樹脂からなる台形状の液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203を直接形成することができるので、該液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203を容易且つ安価に形成することができる。

【0061】ところで、特開平8-220543号公報には、外力に対しパネル変形が生じにくいスペーサを有する液晶表示装置とその製造方法の提供を目的として、柱状突起からなるスペーサの製法が記載されている。この製法は、凹版オフセット印刷を利用して、柱状突起からなるスペーサを液晶表示装置のガラス基板上に形成するものである。ところが、この製法では、スペーサの基材がガラス基板上に印刷された時点では該基材が未硬化状態であり、表面張力によって該基材の表面が曲面になるため、印刷されたスペーサの頂部を平坦化することが困難になる。特に、スペーサの基材としては、ガラス基板に対して接着する接着力が必要であり、表面エネルギーの大きなものである必要があるが、表面エネルギーが大きなものほど表面張力も大きくなる傾向があるため、上述のような凹版オフセット印刷を利用して、頂部が平坦な柱状突起からなるスペーサを液晶表示装置のガラス基板上に形成することは難しい。また、この製法では、上述したように、スペーサの頂部が曲面になるため、その高さにもバラツキが生じやすく、この柱状突起からなるスペーサを上下対向させて互いに当接させた場合には、基板間の間隙を所定値に保つことが困難になる。この不具合を解消する方法として、従来の球状スペーサを併用する方法も提案されているが、この方法ではコスト高になる欠点がある。

【0062】このような基材の性質によってスペーサの頂部が曲面になる傾向は、本実施形態に係るスペーサ形成用印刷版を用いて、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203を、液晶パネル100あるいはタッチパネル200のパネル基板間に形成した場合にも起こりうる。そこで、本実施形態に係るスペーサ形成方法においては、図4(d)に示したように、該パネル基板102(又は201)上に配設されたスペーサ形成用印刷版300の型溝300a内に、液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の原材料としてのスペーサ基材103A(又は203A)を、スキージ400によりスキージングして充填する。そして、該スペーサ形成用印刷版300の型溝300aに充填した103A(又は203A)を、パネル基板のスペーサ形成面に密着させた状態で、該スペーサ基材103A(又は203A)を硬化させた後、図4(e)に示したように、該スペーサ形成用印刷版300を該パネル基板102(又は201)上から分離して、該スペーサ形成用印刷版300の型溝300aに充填したスペーサ基材103A(又は203A)を、該パネル



基板102(又は201)上に版抜きする。このスペーサ形成方法においては、例えば、マイクロフォトモールドング(MPM)などように、スペーサ基材103A(又は203A)が、パネル基板102(又は201)に密着した状態で硬化した後、該スペーサ形成用印刷版300が除去されるので、パネル基板102(又は201)上に形成された液晶パネル用スペーサ103あるいはタッチパネル用スペーサ203の形状を確実に頂部及び底部が平坦な台形状に形成することができる。

【0063】一方、タッチパネル200を備えた液晶表示装置では、通常、図10に示すように、そのタッチパネル用スペーサ203のピッチp2が、液晶パネル用スペーサ103のピッチp1の7〜8倍の大きさになる。このため、このような構成の液晶表示装置においては、図9に示したように、タッチパネル200を押圧した際に、そのタッチパネル用スペーサ203に加わる押圧力が液晶パネル100の画像表示面にまで及んで、液晶パネル100のパネル基板101が押圧されることがある。このように、タッチパネル200の押圧によって液晶パネル100のパネル基板101が押圧されると、封入された液晶104の厚みが変化して、その偏光作用に乱れが生じるため、液晶パネル100の表示画像に歪みが発生したり、液晶パネル100が破損したりする。このようなタッチパネル200の押圧に伴う液晶パネル100の表示画像の歪みや破損は、液晶パネル100の画像表示面側のパネル基板101がフレキシブルシートで構成されている場合に、より顕著となる。そこで、この種の液晶表示装置においては、タッチパネル200のタッチパネル用スペーサ203の面方向における形成位置と、液晶パネル100の液晶パネル用スペーサ103の面方向における形成位置とを合致させた構成とすることが望ましい。

【0064】すなわち、この種の液晶表示装置では、図5に示すように、上記タッチパネル用スペーサ203と、上記液晶パネル用スペーサ103とを、液晶パネル100の画像表示面に対して略直交する直線B上を通るように、互いに上下で合致した位置に形成する。これにより、図6に示すように、タッチパネル200を押圧した際に、そのタッチパネル用スペーサ203に加わる押圧力Fが、液晶パネル100の液晶パネル用スペーサ103によって確実に受け止められる。従って、この液晶表示装置においては、押圧力Fに対して強い構造となり、タッチパネル200の押圧に伴う液晶パネル100の表示画像の歪みや破損を少なくすることができる。

【0065】

【発明の効果】請求項1又は2の発明によれば、感光樹脂板を、液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサを形成するためのスペーサ形成用印刷版として使用し、該スペーサ形成用印刷版の開口にスペーサ基材を充填し、該開口に充填したスペーサ基材を、液晶表示

装置あるいはタッチパネルの一方のパネル基板の何れか一方に印刷することにより、該パネル基板上に台形状の液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサを形成することができる。この台形状に形成された液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサは、構造的に安定した形状となるので、液晶表示装置あるいはタッチパネルの加圧に対する機械的強度を向上させ、タッチパネルの押圧等に伴う液晶パネルの表示画像の乱れや歪み及び破損の発生を抑制できるという優れた効果がある。

【0066】特に、請求項2の発明によれば、上記フィルムを介して上記感光樹脂板に露光される上記光源からの照射光が散乱光であるので、該フィルムと該光源とを相対移動せずに、該フィルムに形成されたマスキングパターンとは異なった感光樹脂板の断面領域に該光源からの照射光を露光できるようになり、上記露光を簡易に行えるという優れた効果がある。

【0067】請求項3又は4の発明によれば、台形状の液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサを形成するためのスペーサ形成用印刷版の製造装置を提供できるという優れた効果がある。

【0068】請求項5又は6の発明によれば、パネル基板上に構造的に安定した機械的強度の高い台形状のスペーサを形成することができるスペーサ形成用雌型が得られるという優れた効果がある。

【0069】請求項7又は8の発明によれば、パネル基板上に構造的に安定した機械的強度の高い台形状のスペーサを形成することができるバリアリブ形成用雌型の製造装置を提供できるという優れた効果がある。

【0070】請求項9又は10の発明によれば、パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを直接形成することができるので、該スペーサを、より容易且つ安価に形成することができるという優れた効果がある。

【0071】請求項11又は12の発明によれば、パネル基板上に感光樹脂からなる台形状のスペーサを直接形成することができるスペーサ形成装置が得られるという優れた効果がある。

【0072】請求項13の発明によれば、構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサを形成するためのスペーサ形成用印刷版が提供されるという優れた効果がある。

【0073】請求項14の発明によれば、構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサを形成するためのスペーサ形成用印刷版の雌型が提供されるという優れた効果がある。

【0074】請求項15の発明によれば、構造的に安定し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサを形成するためのプラスチックマスクからなるスペーサ形成用印刷版が提供されるという優れた効果がある。

【0075】請求項16の発明によれば、構造的に安定



し且つ機械的強度の高い台形状のスペーサを形成するためのメタルマスクからなるスペーサ形成用印刷版が提供されるという優れた効果がある。

【0076】請求項17の発明によれば、スペーサ形成用印刷版のスペーサに対応した台形状の開口に充填したスペーサ基材が該スペーサ形成面に密着した状態で、該スペーサ基材が硬化した後、該スペーサ形成用印刷版が除去されて、パネル基板上に台形状のスペーサが形成されるので、パネル基板上に形成されたスペーサの形状を確実に頂部及び底部が平坦な台形状に形成することができるという優れた効果がある。

【0077】請求項18又は19の発明によれば、パネル基板上に構造的に安定した機械的強度の高い台形状の液晶パネル用スペーサが形成された液晶表示装置を提供できるという優れた効果がある。

【0078】特に、請求項19の発明によれば、上記液晶パネル用スペーサが、上記パネル基板の非画素領域に形成されるので、液晶パネル用スペーサにより画素領域が覆われることがなくなり、表示画像の視認性を向上できるという優れた効果がある。

【0079】また、請求項20又は21の発明によれば、パネル基板上に構造的に安定した機械的強度の高い台形状の液晶パネル用スペーサが形成されたタッチパネルを提供できるという優れた効果がある。

【0080】特に、請求項21の発明によれば、上記タッチパネル用スペーサと上記液晶パネル用スペーサとの面方向における上下位置が、液晶パネルの画像表示面に対して略直交する線を通して互いに合致するように形成されるので、タッチパネルを押圧した際に、該タッチパネル用スペーサに加わる押圧力を、該液晶パネル用スペーサによって確実に受け止めることができ、押圧力に対して強い構造の液晶表示装置を提供できるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)乃至(e)は、感光樹脂板からなるスペーサ形成用印刷版の製造工程を示す概略工程図。

【図2】上記スペーサ形成用印刷版の製造工程における他の露光装置の概略構成図。

【図3】(a)乃至(d)は、上記感光樹脂板をスペーサ形成用印刷版とした場合の液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサの製造工程を示す概略工程

図。

【図4】(a)乃至(f)は、上記感光樹脂板をスペーサ形成用印刷版を形成するための錐型とした場合の液晶パネル用スペーサあるいはタッチパネル用スペーサの製造工程を示す概略工程図。

【図5】タッチパネルを備えた液晶表示装置の概略構成を説明するための断面図。

【図6】上記液晶表示装置における抵抗式のタッチパネルのタッチ操作状態を示す断面図。

【図7】従来のTFT液晶表示装置の概略構成を示す断面図。

【図8】従来のタッチパネルを備えた液晶表示装置の概略構成を示す断面図。

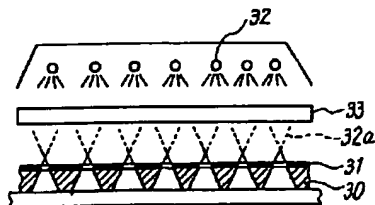
【図9】従来の抵抗式のタッチパネルを備えた液晶表示装置におけるタッチ操作状態を示す断面図。

【図10】従来のフィンガータッチ方式のタッチパネルを備えた液晶表示装置を示す概略断面図。

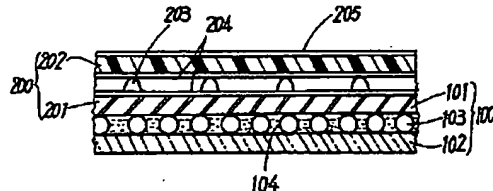
【符号の説明】

- 30 感光樹脂板
- 30a 感光樹脂板の開口
- 31 フィルム
- 32 光源
- 32a 照射光
- 33 フィルター
- 34 感光樹脂板の支持体
- 35 スペーサ形成用印刷版の原材料
- 100 液晶パネル
- 101、102 パネル基板
- 103 液晶パネル用スペーサ
- 103A 液晶パネル用スペーサの基材
- 104 液晶
- 200 タッチパネル
- 201 パネル基板
- 202 フレキシブルシート
- 203 タッチパネル用スペーサ
- 203A タッチパネル用スペーサの基材
- 204 透明電極層
- 300 スペーサ形成用印刷版
- 300a スペーサ形成用印刷版の型溝
- 400 スキージ

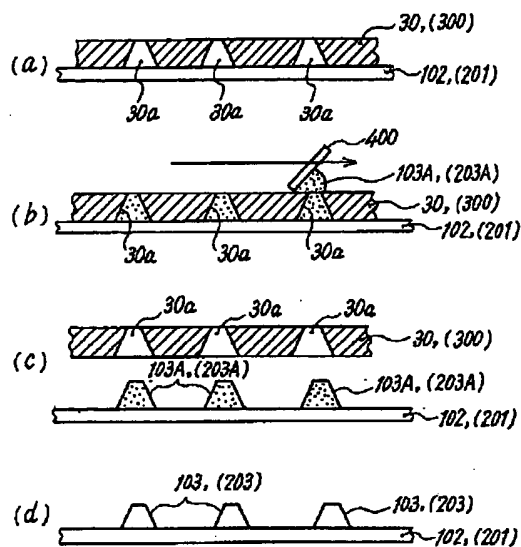
【図2】



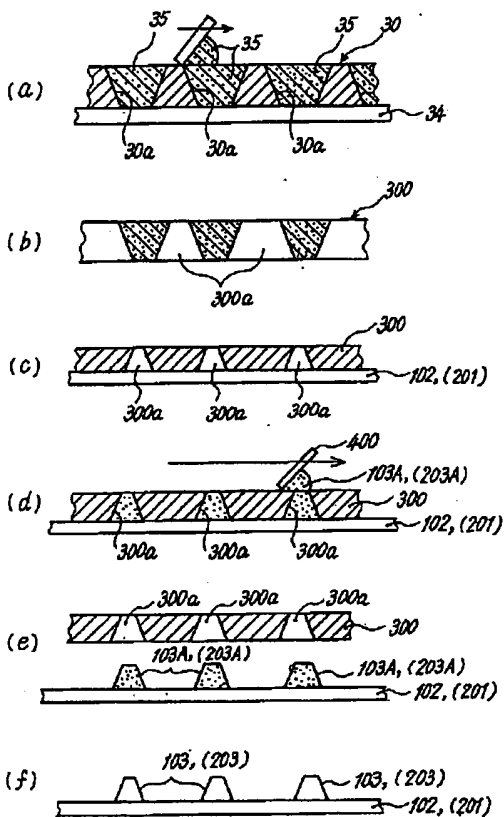
【図8】



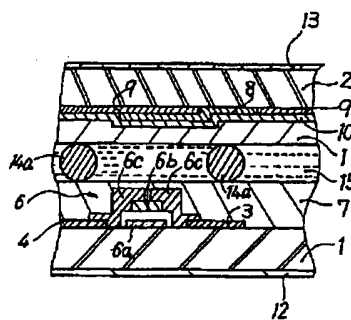
【図3】



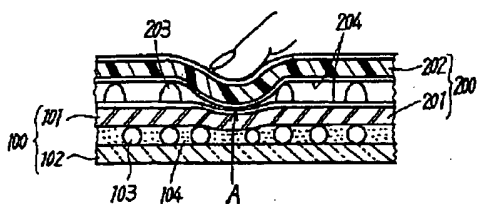
【図4】



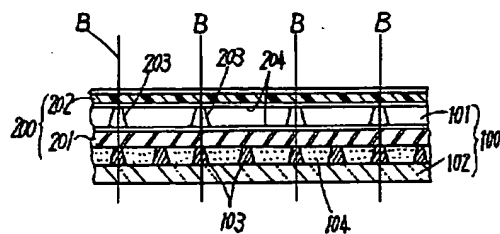
【図7】



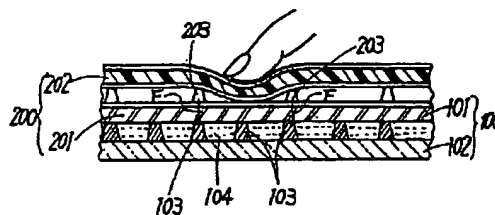
【図9】



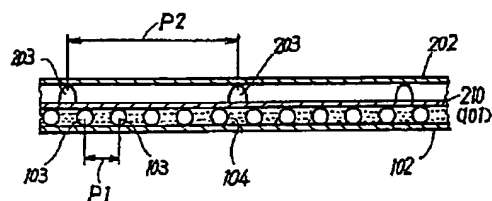
【図5】



【図6】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 01 H 13/70

識別記号

F I  
H 01 H 13/70

タームコード(参考)  
E

F ターム(参考) 2H089 HA18 LA10 NA08 NA13 NA14  
NA15 NA17 NA44 NA60 QA04  
QA14 RA13 TA09 TA12 TA18  
5B087 AA00 AB04 CC13 CC18  
5G006 CD06 FB14 FB17 FB19 FB29  
FB30 FB31 JA01 JB05  
5G023 AA12 CA29 CA30  
5G435 AA09 AA17 BB12 DD01 EE33  
FF00 GG21 HH02 HH12 KK07  
KK10

(54)【発明の名称】 スペース形成用印刷版の製造方法及び装置、スペース形成用印刷版雄型の製造方法及び装置、スペース形成方法及び装置、スペース形成用印刷版、スペース形成用印刷版雄型、液晶表示装置、並びに、タッチパネル

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**